

12 公開特許公報 (A)

昭60—10625

5) Int. Cl.
H 01 L 21/302

識別記号

庁内整理番号
B 8223-5F

43 公開 昭和60年(1985)1月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

54 多段プラズマ処理装置

川崎市高津区野川3748-8

①特 願 昭58-118017

②発 明 者 土方勇

②出 願 昭58(1983)6月29日

相模原市相模大野7-36-1相

②発 明 者 植原晃

模大野ハイライズ230号

横浜市旭区若葉台2-24-204

②出 願 人 東京電子化学株式会社

川崎市中原区中丸子251番地

②発 明 者 中根久

②代 理 人 弁理士 下田啓一郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

多段プラズマ処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 上下方向に重なるように配設されるとともに内部にウェーハ搬送装置を組み込んだ複数のプラズマ発生用チャンパーと、これら各プラズマ発生用チャンパーの側部に付設されるとともに内部ウェーハ搬送装置を組み込んだ真空予備室と、これら真空予備室の側方に立設されたガイド部材と、このガイド部材に昇降動可能に支持されるウェーハ収納用カセットと、このウェーハ収納用カセットと前記プラズマ発生用チャンパーとの間でウェーハを出し入れするための搬送装置とを備えてなる多段プラズマ処理装置。

(2) 前記真空予備室はプラズマ発生用チャンパーの側部に付設されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多段プラズマ処理装置。

(3) 前記真空予備室はプラズマ発生用チャンパーを挟んで両側部に付設されたことを特徴とする

特許請求の範囲第1項記載の多段プラズマ処理装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はLSI或いは超LSI等の^(規模)大規模集積回路を形成したチップ素材となる半導体ウェーハにプラズマ処理を施す装置に関する。

LSI、超LSI等の大規模集積回路を形成したチップを製造するには、半導体ウェーハに微細パターンを形成したレジスト膜を介して、絶縁膜、半導体膜或いは金属膜をエッチングする工程、上記膜をクリーニングする工程及びエッチングに使用したレジスト膜をウェーハ表面から除去する~~工程~~工程を必要としている。

そして、上記各工程を行うには無機酸、有機溶剤等の種々の液体化学薬品を用いた湿式処理と、プラズマを用いた乾式処理があるが、最近では加工精度及び作業性に優れたプラズマ処理を行う傾向にある。

しかしながら、上記各工程をプラズマ処理によつて行うとしても、各工程における処理条件、例

えば真空度、処理時間及び反応ガス等は各工程毎に異なり、また従来のプラズマ処理装置は1つのプラズマ発生用チャンバー(処理室)しか備えていないため、1つの処理装置を複数の工程を連続的に実行することができない。

斯る問題は1つのプラズマ処理装置に複数のプラズマ発生用チャンバーを設ければよいのであるが、単に複数のプラズマ発生用チャンバーを設けただけでは装置自体極めて大型化し、更にウェハーをチャンバーに搬送機構も複雑となり、かえって処理が面倒となる。

本発明は上述した従来の問題点を改善すべく成したものであり、その目的とする処は、従来のプラズマ処理装置と比べて略々同じ大きさで済み、しかもウェハーを異なる条件で連続的に処理し得る多段プラズマ処理装置を提供することにある。

この目的を達成すべく本発明に係る多段プラズマ処理装置は、一側部或いは両側部に真空予備室を付設した複数のプラズマ発生用チャンバーを装置内に上下方向に重ねて配設し、また前記真空予

- 3 -

バース制御されるモータによつて回転するロッドにカセット台6の一部を螺合せしめるようにして行う。

ウェハー収納用カセット台6は中央に切欠7を形成した平面コ字状をなし、ウェハー収納用カセット5を設置したときに、ウェハー8を出し入れ自在としている。

一方、前記プラズマ発生用チャンバー1、中間室2及び真空予備室3の内部構造は第2図及び第3図に示すように、プラズマ発生用チャンバー1の上壁9には反応ガスの導入管10を、側壁11には真空ポンプにつながる真空引き用のパイプ12を取り付け、またチャンバー1内には高周波電源につながる上部電極13と下部電極14とからなる平行平板型電極を設け、この下部電極14内に冷却水導入管15及び排水管16を介して冷却水を循環せしめるようにしている。また下部電極14の中央からはウェハー載置台17が昇降動自在に突出しており、この載置台17はその下降限において下部電極と略々面一となるようにされている。

- 5 -

備室の側方にガイド部材を設け、このガイド部材にウェハー収納用カセットを昇降自在に保持せしめ、ガイド部材を設けた側の真空予備室の側方、真空予備室内及びプラズマ発生用チャンバー内部のそれぞれに配設された搬送装置により、ウェハー収納用カセットとプラズマ発生用チャンバー内との間でウェハーを出し入れするようにしたこととなる要旨とする。

以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

第1図は本発明に係る多段プラズマ処理装置の要部の斜視図であり、上下方向に複数段重なる如く配設されたプラズマ発生用チャンバー1のうち一側部には、中間室2を含めて真空予備室3が個別に付設されている。また、真空予備室3の側方には一対の平行なガイドロッド4、4が立設され、これらガイドロッド4、4によりウェハー収納用カセット5を設置するカセット台6の昇降動が案内され、それについて該カセット5が昇降動する。この収納用カセット台6の昇降動は例えば

- 4 -

そしてチャンバー1内の下部で下部電極14よりも若干上方には一対の平行なベルトコジペア18、18が左右方向に移動可能に配設されている。

また、チャンバー1と開口19を介して連通し、真空予備室3と開口20を介して連通する中間室2内には弁装置21が設けられている。この弁装置21はシリンダ22のロッド23に固着された支持部24と、この支持部27にリンク25、25を介して連結し、前面にシール26を取付けた弁体27とからなり、ロッド23がシリンダ22内に引つ込んでいるときには第4図(イ)に示す如く、スプリングによつて弁体27先端部が支持部24の先端部よりも突出し、シリンダ22を作動させて、ロッド23を突出せしめ第4図(ロ)に示す如く、弁体27の先端部を中間室2の側壁に当接させ、更にロッド23を突出させることで弁体27を前方へ移動せしめて、前記開口19を閉じ、チャンバー1と真空予備室3とを気密に隔離する。

また、真空予備室3の上壁28には真空引き用のパイプ29を取付け、側壁30には開口31を

- 6 -

開閉する弁体32を設け、更に真空予備室3内には一対の平行なベルトコンベア33、33を配設している。そして、開口31の側方にも一対の平行なベルトコンベア34、34が配設され、このベルトコンベア34は前後方向（第2図、第3図）において左右方向に全体的に移動可能とされ、前方（第2図、第3図中左方）に移動することと、前記ガイド部材4、4に支持されたカセット台6に形成した切欠7内に入り込むようにされ、後方に移動することと、その後端部が開口31の近傍に位置するようにしている。そして、このベルトコンベア34、34も各プラズマ発生用チャンバー1に対応して個別に設けられ、且つベルトコンベア34及び前記カセット台6、33の上面は同一平面とされている。

尚、ベルトコンベア34は図示例にあつては、各プラズマ発生用チャンバー1毎に対応して個別に配設したが、ベルトコンベア34を昇降動自在とすれば、1つのベルトコンベア34により共用を図ることも可能である。

- 7 -

コンベア34上に載る。そこで、カセット5の降下を停止するとともにベルトコンベア34を後方に移動する。

次いで、弁体32を回動させて開口31を開き、ベルトコンベア34及び33を駆動せしめることでウェハー8を真空予備室3に入れる。尚、この場合、真空予備室3と中間室2とを連通する開口19は弁装置21によつて閉じられている。

そして、弁体32によつて開口31を閉じた後、真空予備室3を所定の真空度になるまで真空引きし、所定の真空度に到達したならば弁装置21によつて開口19を開き真空予備室3とチャンバー1内とを連通する。そして、ベルトコンベア33及び18を駆動することでウェハー8をチャンバー1内に搬入する。この場合、チャンバー1内は既に所定の真空度に保持されている。

而る後、弁装置21によつて開口19を閉じるとともに反応ガス導入管10を介してチャンバー1内にCCl₄ガスを導入する。また、これと同時にウェハー載置台17が上昇し、ベルトコンベア18

を前述の如き構成からなるプラズマ処理装置の使用例を述べる。尚、この場合最上段に位置する第1段目のチャンバー1と、第2段目のチャンバー1においてはCCl₄ガスを導入してウェハー上のアルミニウム膜の選択的なエッチングを行い、第3段目のチャンバー1ではCF₄ガスを導入してウェハーのエッチングを行い、第4段目のチャンバー1においてはアルミニウム膜上のホトリソレジスト層をエッチング除去することを本発明の一例として次に具体的に説明する。

先づ、ガイド部材4、4に支持されたカセット台6上に例えば2枚の未処理のウェハー8を収納したカセット5を載置し、これを最上段のチャンバー1よりも上方となるように位置せしめ、このカセット5よりも下方にカセット台6上に載置した空のカセット5'を位置せしめる。斯る状態からベルトコンベア34を前方へ移動させ、これと同時にカセット台6を降下させる。すると、カセット台6には切欠7が形成されているのでカセット5の降下により最下段のウェハー8がベルト

- 8 -

上にあったウェハー8をウェハー載置台17上に設け、この後ベルトコンベア18、18が左右に移動してその間隔がウェハー8の径よりも大きくなる。次いで、ウェハー載置台17が降下してウェハー8を下部電極14上に載置する。この状態から、上部電極13と下部電極14との間に高周波を加えてプラズマを発生せしめ、ウェハー8表面のアルミニウム膜をエッチングする。

そして、第1段目のチャンバー1における処理が半分程度まで済んだならば、前記同様の操作により、カセット5の下から2段目に収納されていたウェハー8を第2段目のチャンバー1内に搬入し、この第2段目のチャンバー1内においてCCl₄ガスをを用いてウェハー8表面のアルミニウム膜のエッチングを行う。

尚、このエッチング処理の間に、前記カセット5を一旦上昇させ、カセット5'を最上段のチャンバー1に対応する位置まで上昇させておく。

そして、第1段目のチャンバー1におけるエッチング処理が終了したならば前記とは逆の操作に

- 9 -

-115-

-10-

よりウェハー8を真空予備室3に戻し、ベルトコンベア33、34を駆動してウェハー8をベルトコンベア34上に載せ、このベルトコンベア34を前方に移動せしめて、アルミニウム膜のエッチング処理が終了したウェハー8を腔のカセット5内に収納する。

続いてベルトコンベア34をカセット5、5の昇降動と干渉しない位置まで戻す。その後、3段目のプラズマ発生用チャンバー1に対応して設けられたベルトコンベア34を前方に移動せしめるとともに腔のカセット5を降下せしめ、3段目のベルトコンベア34上にアルミニウム膜のエッチング処理が終了したウェハー8を載置する。そして、前記同様の操作でこのウェハーを3段目のプラズマ発生用チャンバー1内に搬入する。ここで3段目のプラズマ発生用チャンバー1内には反応ガスとしてRFガスを充満し、このチャンバー1内ではプラズマフリーニング処理を行う。

一方、アルミニウム膜のエッチング処理が終了したウェハー8に対し4段目のチャンバー1でフリーニ

ング処理を行っている間、最上段のチャンバー1内では、カセット5の最下段から3段目に収納されていたウェハー8のアルミニウム膜エッチング処理を施すこととなる。

そして、4段目のチャンバー1内でフリーニング処理が施されたウェハー8は前記同様の操作で再び腔のカセット5内に戻され、次いで前記同様の操作により今度は4段目のチャンバー1内に搬入される。そしてこのチャンバー1内には反応ガスとしてRFガスを導入し、プラズマによりアルミニウム膜のエッチング処理を行う。これと併行して第2段目のチャンバー1内でアルミニウム膜のエッチング処理が終了したウェハー8を3段目のチャンバー1内にてフリーニング処理を施す。

このようにして、複数枚のウェハーに対し、異なる処理条件下において、連続的にプラズマ処理を施す。

尚、以上の使用例は一例に過ぎず、反応条件等は任意に設定できるものであり、また実施例にあつては個々のプラズマ発生用チャンバー毎に真空

-11-

ポンプ及び高周波電源を設けるようにしたが、1つの真空ポンプ或いは高周波電源を共用するようにしてもよい。

また、図1例にあつてはプラズマ発生用チャンバー1…の一侧部に真空予備室3…を付設したものを示したが、プラズマ発生用チャンバー1…の両側部に真空予備室3を付設し、一方の真空予備室3から搬入したウェハー8を他方の真空予備室3を介して搬出するようにしてもよい。尚、この場合はそれぞれの真空予備室の側方にガイド部材4を立設する必要がある。

以上に説明したように本発明によれば、装置内に真空予備室を付設したプラズマ発生用チャンバーを上方向に重なる如く配設し、真空予備室の側方にはガイド部材を介してウェハーを収納したカセットを昇降動に保ち、更に搬送装置により、上記チャンバーとカセットとの間でウェハーを出し入れ可能としたので、1つの装置で複数のウェハーに対し、異なる条件下において連続的に各種プラズマ処理を行うことができ、従来に比

-13-

-12-

較飛躍的に生産効率が向上するとともに、装置自体が占めるスペースも従来装置と然程変わらない等多くの効果を発揮する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る多段プラズマ処理装置の要部を示す斜視図、第2図は同要部の縦断面図、第3図は同要部の横断面図、第4図(付)は本装置の作動を示す横断面図である。

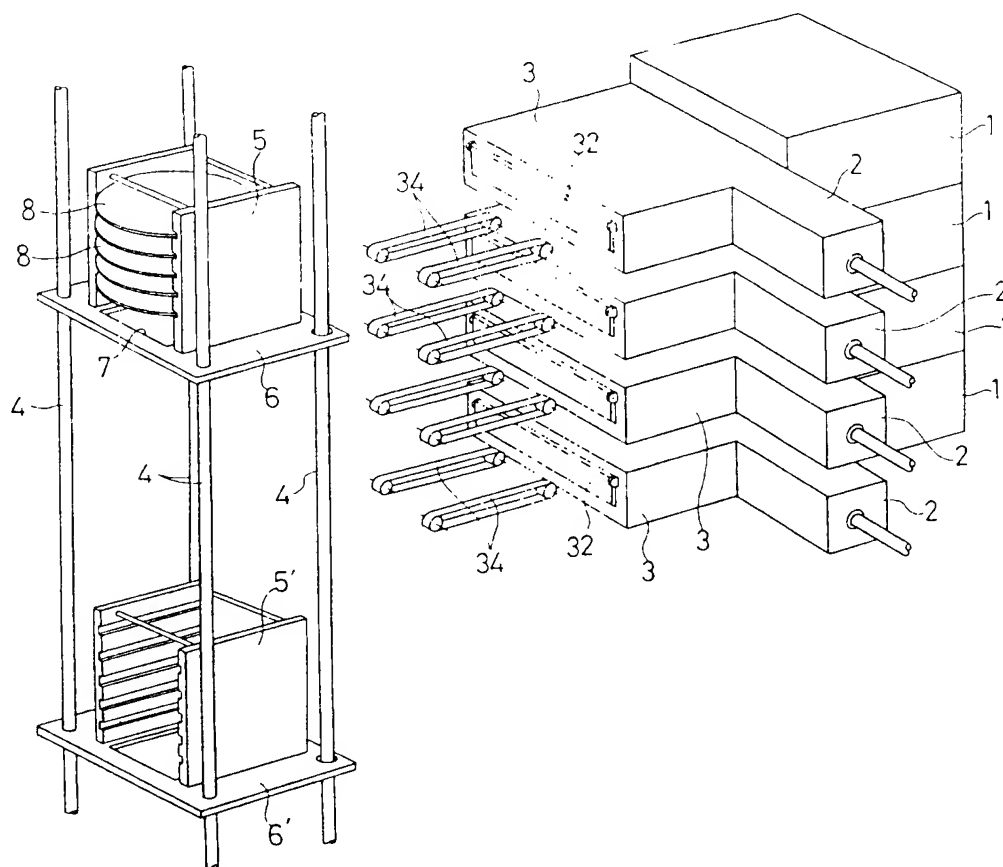
尚、図面中1はプラズマ発生用チャンバー、3は真空予備室、4はガイド部材、5はウェハー収納用カセット、8はウェハー、13、14は電極、18、33、34は搬送装置、21は弁装置である。

特 許 出 願 人 東京電子化学株式会社

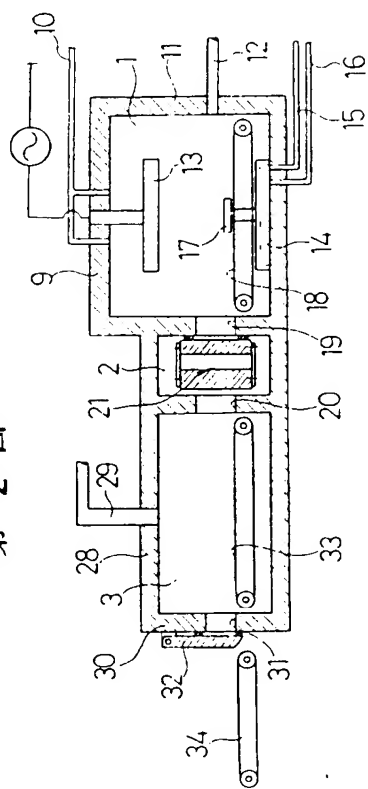
代 理 人 弁理士 下 田 啓 一 郎
同 弁理士 ナ 橋 邦 彦
同 弁理士 小 山 有

-14-

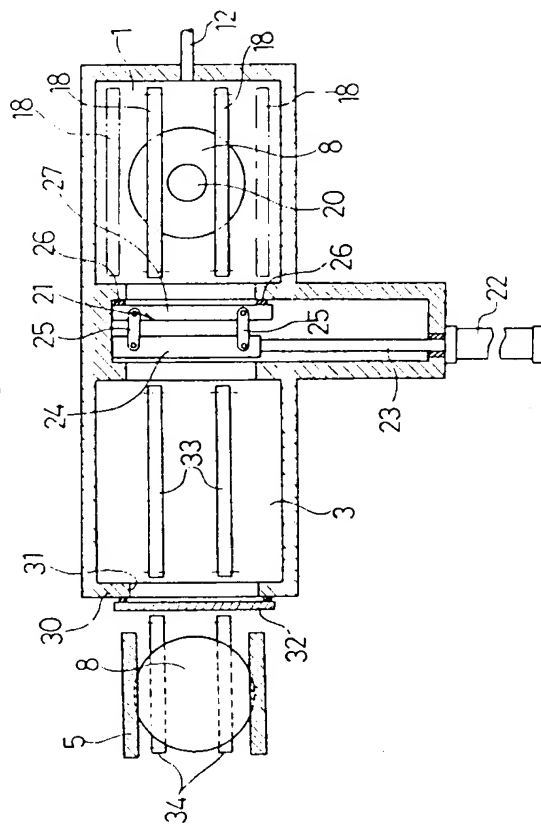
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

